

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10136427 A**

(43) Date of publication of application: **22.05.98**

(51) Int. Cl

H04Q 7/22
H04Q 7/24
H04Q 7/26
H04Q 7/30
H04Q 7/34
H04L 12/28

(21) Application number: **09268820**

(22) Date of filing: **01.10.97**

(30) Priority: **01.10.96 US 96 27259**

(71) Applicant: **LUCENT TECHNOL INC**

(72) Inventor: **DOMMETY GOPAL KRISHNA**
VEERARAGHAVAN MALATHI

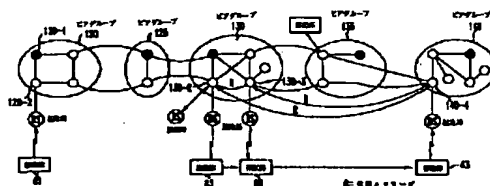
(54) **NETWORK AND RADIO NETWORK**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide mobile body position decision management in an ATM network which reduces time and costs which are spent for tracing the position of a radio mobile object and also can reduce time and costs which are spent to set up a call to the mobile object.

SOLUTION: In a tracing method for mobile terminals 61 and 63 which are offered service by a base station supported by each exchange 120-1, 120-2,... which is formed by each pier group 120, 125, 130,..., the pier groups are formed by a hierarchical logical network that has a scope S of a prescribed number and each exchange that serves as a home exchange to each radio terminal is strengthened. Concretely, a receiving exchange notifies a message to a home exchange that is associated with a transmitting terminal in response to the receiving of a registered message that is sent by one of radio terminals.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136427

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

A

7/24

H 0 4 B 7/26

1 0 6 B

7/28

H 0 4 L 11/20

D

7/30

7/34

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-268820

(22) 出願日 平成9年(1997)10月1日

(31) 優先権主張番号 60/027259

(32) 優先日 1996年10月1日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 弁理士 三俣 弘文

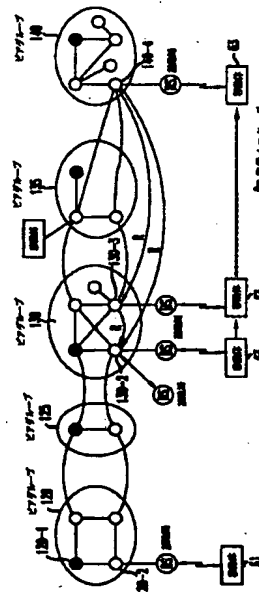
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークおよび無線ネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 無線移動体の位置を追跡すること、無線移動体への呼びをセットアップすることに費やされる時間およびコストを低減することが可能なATMネットワークにおける移動体位置決定管理。

【解決手段】 各ピアグループ(120, 125, 130, ...)に形成された各交換機(120-1, 120-2, ...)によりサポートされる基地局によりサービスされる移動体端末(61, 63)の追跡方法であって、ピアグループは、所定数レベルのスコープSを有する階層的論理ネットワークに形成され、無線端末のそれぞれに対するホーム交換機としてサービスする交換機の個々の1つが、強化される。具体的には、無線端末の内の一つにより送られた登録メッセージの受信に応じて、受信交換機は、送信端末に関連づけられたホーム交換機に通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の交換機(120-1, 120-2, ...)を含むネットワークであって、前記交換機はそれぞれのピアグループ(120, 125, 130, ...)を形成し、前記ピアグループはL個のレベルの階層的論理ネットワークを形成し、 $L \geq 1$ であり、前記交換機のそれぞれは、それぞれが各通信セル中に位置された無線端末と通信するように、基地局に関連づけられており、前記交換機の個々の1つは、前記無線端末のそれぞれに対するホーム交換機としてサービスするものにおいて、

前記交換機の1つにおいて、前記無線端末の内の1つから発せられた登録メッセージに関連する基地局から受信したことに応じて、前記無線端末の内の前記1つの現在位置に関連する情報を含むメッセージを生成し、前記交換機の内の前記1つのS個のレベル内にある他の交換機へ、および前記無線端末の内の前記1つを以前にサービスしていた交換機へ、前記メッセージを送信する手段と、

前記他の交換機のそれぞれにおいて、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内の前記1つの現在位置を示すために、関連する到達可能性データベースを更新する手段と、

前記無線端末の内の前記1つを以前にサービスしていた前記スイッチにおいて、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内の前記1つの現在位置を指すポインタをセットする手段を有することを特徴とするネットワーク。

【請求項2】 前記ピアグループがPNNIネットワークを形成することを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項3】 前記無線端末の内の前記1つが前記以前の交換機のスコープS内にない場合に、前記以前の交換機は、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内の前記1つが前記無線端末の内の前記1つに関連づけられたホーム交換機を経て到達し得ることを表示するために、関連する到達可能性データベースを更新することを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項4】 前記以前の交換機は、到達可能性更新情報を、前記以前の交換機のスコープS中にある前記交換機のそれぞれへ送信し、各交換機は、前記更新情報を受信し、前記無線端末の内の前記1つが前記無線端末の内の前記1つに関連づけられたホーム交換機を経て到達し得ることを示すために、それ自身の到達可能性データベースを更新することを特徴とする請求項3記載のネットワーク。

【請求項5】 前記1つの交換機において、前記ホーム交換機が前記1つの交換機のスコープの外側にあることに応じて、前記メッセージを前記ホーム交換機へ送信するための手段をさらに含むことを特徴とする請求項3記

載のネットワーク。

【請求項6】 ホーム交換機において、前記メッセージの受信に応じて、転送ポインタが前記1つの端末が位置している近所を指すように、転送ポインタを更新する手段をさらに有し、

前記近所は、前記1つの無線端末のスコープS内の全ての交換機を含むことを特徴とする請求項5記載のネットワーク。

【請求項7】 前記以前の交換機は、インターネットプロトコルアドレスであるアイデンティティを有することを特徴とする請求項6記載のネットワーク。

【請求項8】 前記1つの無線端末において、前記登録メッセージの生成に応じて、前記登録メッセージに前記以前の交換機に関連づけられたアイデンティティを含み、前記登録メッセージを、前記1つの無線端末が現在位置しているゾーンをサービスする基地局へ、大気中を送信する手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項9】 前記1つの交換機において、前記1つの交換機のアイデンティティを含むメッセージを生成し、前記1つの無線端末へこのメッセージを送信する手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項10】 前記1つの交換機のアイデンティティが、インターネットプロトコルアドレスであることを特徴とする請求項9記載のネットワーク。

【請求項11】 前記ネットワークが、前記交換機の個々のものと接続されたルータネットワークを形成する複数のルータをさらに含み、

前記登録メッセージが、前記ルータネットワークを経て前記ネットワーク上をルーティングされることを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項12】 前記交換機の別の1つにおいて、前記1つの無線端末に対する呼びを受信したことに応じて、前記1つの無線端末に関連づけられた到達可能性情報をその関連するデータベースから読みだし、前記呼びを前記1つの無線端末へ、読み出された到達可能性情報の関数として、ルーティングする手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項13】 1つの無線端末に関連づけられたホーム交換機において、前記呼びの受信に応じて、前記交換機の内の前記1つへの関連する呼セットアップメッセージの送信との関連で、前記呼びを前記交換機の内の前記1つへ転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項12記載のネットワーク。

【請求項14】 前記1つの無線端末の現在位置を示すために、前記ホーム交換機が、ダミーのインジケータを前記呼セットアップに挿入することを特徴とする請求項13記載のネットワーク。

【請求項15】 前記以前の交換機において、前記呼び

10

20

30

40

50

の受信に応じて、前記呼びを前記交換機の内の前記1つへ転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項12記載のネットワーク。

【請求項16】 前記1つの無線端末の現在位置を示すために、前記以前の交換機は、ダミーのインジケータを前記呼セットアップに挿入することを特徴とする請求項15記載のネットワーク。

【請求項17】 前記交換機の別の1つにおいて、前記1つの無線端末に対する呼び要求メッセージの受信に応じて、前記1つの無線端末に対する前記到達可能性データベースにおいて識別された位置へ前記要求メッセージを転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項18】 前記交換機の内別の1つにおいて、呼び要求メッセージが、ダミーのインジケータを含む前記1つの無線端末に対する呼び要求メッセージの受信に応じて、ダミーのインジケータの機能として識別された交換機の内次の1つへ前記要求メッセージを転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項19】 前記交換機のそれぞれにおいて、前記呼び要求メッセージを受信する交換機の内第1のものから前記1つの無線端末が現在位置しているセルを現在サービスしている交換機の内第2のものへのルートを形成し、それが受信されたときに、接続リスト中のそのアイデンティティを要求メッセージ中に挿入し、前記ルートを形成する交換機の内次のものへ前記要求メッセージを転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項13記載のネットワーク。

【請求項20】 前記交換機の内前記第2のものにおいて、前記呼び要求の受信に応じて、前記受信された呼び要求メッセージ中に含まれる接続リストの複製物を前記交換機の内前記第1のものへ転送する手段をさらに含むことを特徴とする請求項12記載のネットワーク。

【請求項21】 前記交換機の内前記1つのものにおいて、前記接続リストの受信に応じて、前記交換機の内前記第2のものへのパスを最適化し、前記1つの無線端末へ向けられたセルの待ち行列にテールセルを付加することにより、前記最適化されたパスを経て、セルの送信を前記1つの無線端末へリダイレクトし、前記テールセルが前記待ち行列の一番上に到達した場合に、前記1つの無線端末へ向けられた新たに受信されたメッセージが、前記最適化されたパスを経て転送されるように、前記リダイレクションを有効にする手段をさらに含むことを特徴とする請求項13記載のネットワーク。

【請求項22】 前記交換機の内前記第2のものにおいて、呼セットアップメッセージの受信に応じて、前記交換機の内前記第1のものへのパスを最適化し、前記1つの無線端末により開始されたセルの送信を、前記交換機の内前記第1のものへ送信されるべきそのような

開始されたセルの待ち行列へテールセルを付加することにより、前記最適化されたパスを経てリダイレクトし、前記1つの無線端末により開始された新しいセルが前記最適化されたパスを経て転送されるように、前記テールセルが前記待ち行列の最上部に到達したときに、前記リダイレクションを有効にする手段をさらに含むことを特徴とする請求項13記載のネットワーク。

【請求項23】 前記以前の交換機が、NSAPアドレスであるアイデンティティを有することを特徴とする請求項6記載のネットワーク。

【請求項24】 前記ネットワークによりサービスされる各ユーザ端末が、それぞれのスコープ値Sに関連づけられていることを特徴とする請求項1記載のネットワーク。

【請求項25】 複数の交換機を含むネットワークであって、前記交換機はそれぞれのピアグループに形成され、前記ピアグループはL個のレベルの階層的論理ネットワークに形成されており、 $L \geq 1$ であり、前記交換機のそれぞれは、それぞれが各通信セル中に位置している無線端末と通信する複数の基地局と関連づけられており、前記交換機の個々のものは、前記無線端末の内それぞれの1つに対するホーム交換機としてサービスするものにおいて、

前記交換機の内1つにおいて、前記無線端末の内1つから発せられた登録メッセージに関連する基地局から受信することに応じて、前記無線端末の内前記1つの現在位置に関連する情報を含むメッセージを生成し、前記交換機の内前記1つのS個のレベル内にある他の交換機へ、前記メッセージを送信する手段と、

前記他の交換機のそれぞれにおいて、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内前記1つの現在位置を示すために、関連する到着可能性データベースを更新する手段とを有することを特徴とするネットワーク。

【請求項26】 複数の交換機を含むネットワークであって、前記交換機はそれぞれのピアグループに形成され、前記ピアグループは、L個のレベルの階層的論理ネットワークに形成されており、 $L \geq 1$ であり、前記交換機のそれぞれは、それぞれが各通信セル中に位置する無線端末と通信する複数の基地局と関連づけられており、前記交換機の内個々のものは、前記無線端末の内それぞれのものに対するホーム交換機としてサービスするものにおいて、

前記交換機の内1つにおいて、前記無線端末の内1つから発せられた登録メッセージに関連する基地局から受信したことに応じて、前記無線端末の内前記1つの現在位置に関するメッセージを含む情報を生成し、前記メッセージを、前記交換機の内前記1つのS個のレベル内にある他の交換機へ、および前記無線端末の内前記1つを以前にサービスしていた交換機へ送信する手段と、

前記他の交換機のそれぞれにおいて、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内の前記1つの現在位置を示すために、関連する到着可能性データベースを更新する手段と、

前記無線端末の内の前記1つを以前にサービスしていた前記交換機において、前記メッセージの受信に応じて、前記無線端末の内の前記1つの現在位置を指すポイントをセットし、前記以前の交換機が、前記交換機の内前記1つのスコープSの外側にある場合、前記無線端末の内の前記1つに関連づけられたホーム交換機を経て、前記無線端末の内の前記1つが到達し得ることを示すために、関連する到達可能性データベースを更新する手段とを有することを特徴とするネットワーク。

【請求項27】 複数の交換機および複数のロケーションレジスタを有し、前記複数の交換機はそれぞれのピアグループに形成され、前記交換機のそれぞれは、それぞれが各通信ゾーン中に位置する無線端末と通信する複数の基地局に関連づけられており、前記交換機の個々の1つは、前記無線端末のそれぞれの1つに対するホーム交換機としてサービスし、

前記複数のロケーションレジスタは、ロケーションレジスタの第1のレベルを形成するロケーションレジスタのそれぞれが、交換機の前記ピアグループのそれぞれの1つに関連づけられ、かつロケーションレジスタの後に来るレベル中の各ロケーションレジスタが、先行するレベルのロケーションレジスタ中のロケーションレジスタのグループと階層的に関連づけられるように、S個のレベルのロケーションレジスタに形成され、 $S \geq 1$ である無線ネットワークにおいて、

前記第1のレベルのロケーションレジスタのそれぞれは、前記ピアグループのそれぞれ1つを形成する交換機の内1つに接続された基地局により現在サービスされている無線端末の位置を追跡するために作用し、後に続くレベルのロケーションレジスタのそれぞれは、先行するレベルのロケーションレジスタを形成するロケーションレジスタにより現在追跡されている無線端末の位置を追跡するために作用することを特徴とする無線ネットワーク。

【請求項28】 前記交換機の内1つにおいて、前記無線端末の内の1つにより発せられた登録メッセージの受信に応じて、前記交換機の内前記1つおよび前記登録メッセージを発した無線端末をサービスする基地局のアイデンティティを識別する登録メッセージを、前記第1のレベルのロケーションレジスタ中のロケーションレジスタの内の関連する1つへ送信し、無線端末の現在位置を識別する情報を更新する手段をさらに含むことを特徴とする請求項27記載の無線ネットワーク。

【請求項29】 前記関連するレベルのロケーションレジスタは、識別子情報が、その情報を有しない階層中の高いレベルのロケーションレジスタのそれぞれへ送信さ

せるように動作することを特徴とする請求項28記載の無線ネットワーク。

【請求項30】 関連する次に高いレベルのロケーションレジスタが前記階層中のSレベルにある場合、無線端末をサービスするために、前記1つの交換機が前記交換機の内最近の1つのスコープS内になければ、前記ロケーションレジスタは、登録メッセージをホーム交換機へ送信することを特徴とする請求項28記載の無線ネットワーク。

【請求項31】 前記交換機の内前記1つにおいて、前記登録メッセージの受信に応じて、前記無線端末を最近サービスした前記交換機の内別の1つへ、登録取消メッセージを送信する手段をさらに含み、前記交換機の内前記他の1つは、前記取消メッセージをその関連するロケーションレジスタへ送信するために作用することを特徴とする請求項28記載の無線ネットワーク。

【請求項32】 前記交換機の内前記1つにおいて、前記登録メッセージの受信に応じて、前記無線端末を最近サービスした前記交換機の内別の1つへ、登録取消メッセージを送信する手段をさらに有し、前記交換機の内前記他の1つが、前記交換機の内前記他の1つおよび前記1つが同じピアグループ中ではない場合にのみ、その関連するロケーションレジスタへ、前記取消メッセージを送信するために作用することを特徴とする請求項28記載の無線ネットワーク。

【請求項33】 前記関連するロケーションレジスタが、前記無線端末に関するその情報を更新するために、かつ前記階層中の次に高いレベルにおける関連するロケーションレジスタへ前記取消メッセージを送信するために作用することを特徴とする請求項32記載の無線ネットワーク。

【請求項34】 前記交換機の内別の1つにおいて、前記無線端末の内の別の1つへ向けられた呼びの受信に応じて、前記無線端末が、前記交換機の内前記他の1つに関連づけられた基地局によりサービスされるセル位置内にある場合、無線端末の内の他の1つへ前記呼びを転送する手段をさらに有し、前記無線端末の内の前記他の1つが、前記交換機の内前記他の1つに関連づけられたいずれかの基地局によりサービスされるいずれかのセル内にある場合、前記交換機の内前記他の1つは、位置決定要求メッセージを生成し、この要求メッセージをその関連するロケーションレジスタへ送信することを特徴とする請求項27記載の無線ネットワーク。

【請求項35】 前記交換機の内前記他の1つに関連づけられた前記ロケーションレジスタは、位置決定要求メッセージの受信に応じて、かつ前記他の無線端末の位置に関する情報を有しないことに応じて、位置決定要求メッセージを次に高いレベルのロケーションレジスタへ送信し、そのような情報を有することに応じて、前記他

の無線端末の位置に関する情報を前記交換機の内の前記他の1つに送信することを特徴とする請求項34記載の無線ネットワーク。

【請求項36】 前記交換機の内の前記他の1つに関連づけられた前記ロケーションレジスタは、位置決定要求メッセージの受信に応じて、かつ前記他の無線端末の位置に関する情報を有しないことに応じて、要求メッセージが、前記他の無線端末の位置に関する情報を有するロケーションレジスタにより受信されるまで、前記ロケーションレジスタの階層を通して上方向に伝播し得るように、前記位置決定要求メッセージを高いレベルのロケーションレジスタへ転送することを特徴とする請求項34記載の無線ネットワーク。

【請求項37】 前記要求メッセージが、ロケーションレジスタの階層中のSレベルに位置しているロケーションレジスタにより上向きに受信され、かつこのロケーションレジスタがそのような情報を有しない場合、前記ロケーションレジスタは、他の無線端末に関連づけられたホーム交換機へ位置決定要求を転送し、前記ホーム交換機は、位置決定要求の受信に応じて、階層中のSレベルに位置しており、他の無線端末の位置を現在追跡しているロケーションレジスタへ、前記位置決定要求を転送することを特徴とする請求項36記載の無線ネットワーク。

【請求項38】 ロケーションレジスタの階層中の第1のレベルより上に位置している前記ロケーションレジスタのそれぞれは、位置決定要求の受信に応じて、かつ他の無線端末の位置に関する部分的情報を有していることに応じて、前記階層中の次に低いレベルに位置し、他の無線端末の位置に関する追加的な情報を有する関連づけられたロケーションレジスタへ前記位置決定要求を転送し、第1のレベルに位置しているロケーションレジスタは、他の無線端末の位置に関する情報を前記交換機の内の前記他の1つへ返送することを特徴とする請求項36記載の無線ネットワーク。

【請求項39】 ロケーションレジスタの階層中の第1のレベルよりも上に位置する前記ロケーションレジスタのそれぞれは、位置決定要求の受信に応じて、かつ他の無線端末の位置に関する部分的情報を有することに応じて、前記階層において次に低いレベルに位置し、他の無線端末の位置に関する追加的な情報を有する関連するロケーションレジスタへ位置決定要求を転送し、第1のレベルに位置するロケーションレジスタは、他の無線端末の位置に関する情報を、前記交換機の内の前記他の1つへ返送することを特徴とする請求項37記載の無線ネットワーク。

【請求項40】 Sの値が、異なる無線ネットワークについて異なり得ることを特徴とする請求項27記載の無線ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線非同期転送モード(ATM)ネットワークに係り、特に、無線ATMネットワークにおける移動体端末の位置決定の管理に関する。

【0002】

【従来の技術】無線ネットワークは、典型的に、複数のセルをカバーする複数のゾーンに分割される。各ゾーンは、移動体交換センタ(MSC)によりサービスされ、その領域内の各セルは基地局によりサービスされる。無線移動体ステーションは、そのステーションが位置しているセルをカバーする基地局により無線または有線の他のステーションと通信する。

【0003】移動体ステーションが1つのゾーンを離れて、別のゾーンに入るときに、移動体ステーションは他のゾーン内にある基地局のアイデンティティを受信し始める。この時点において、この移動体ステーションは、追跡してきたゾーンのアイデンティティにおける変化に気づき、別のゾーンに入ったと結論する。この移動体ステーションは、後者の基地局に「再登録」することにより後者のゾーンにおけるその存在を知らせる。

【0004】移動体ステーションが1つのゾーンから別のゾーンへ「動き回る」時の移動体ステーションの追跡の管理は、無線ネットワークの重要な1つの側面である。1つのそのような従来技術による管理スキームは、いわゆるIS-41標準により特定されるホームロケーションレジスタ(HLR)を使用して、無線移動体が位置しているゾーンをカバーする現在の(または最後にわかっている)領域のアイデンティティを格納する。

【0005】また、これは、その領域レベルにおけるいわゆるビジターロケーションレジスタ(VLR)を使用して、その移動体が現在位置しているゾーンのアイデンティティを格納する。無線移動体が第1のゾーンから第2のゾーンへ移動した場合、移動体ステーションは、上述したように、第2のゾーンにおける基地局を再登録する。そして、後者の基地局は、移動体の位置(ロケーション)が変化したことをその関連するMSCに通知する。

【0006】MSCは、移動体の新たなロケーションを反映するために、関連するVLRの内容を更新する。移動体が別の領域中の別のゾーンに移動した場合、移動体の追跡は、同様に他の領域において進められる。しかし、この場合において、他の領域に関連づけられたVLRは、移動体が新たな追跡エントリを表していることに気づき、移動体に関連づけられたHLRに、移動体が後者のVLRによりサービスされる領域に現在あることを通知する。

【0007】また、VLRは、移動体の追跡を取り消すために前者のVLRに通知する。したがって、この2レベル階層的スキームにおいて、HLRは移動体がどのVL

Rにあるかを追跡し、そのゾーン（つまりMSC）の内のどれが移動体をカバーしているかを追跡する。VLRによってカバーされる地域は、「領域」と呼ばれる。

【0008】電話呼びが遠く離れた領域から移動体に発せられた場合、遠方の領域におけるMSCは、被呼移動体の位置を得るためにHLRに質問を送る。HLRは、移動体に関連づけられたホームレジスタの内容に基づいて、現在移動体をサービスしているVLRを識別する。そして、HLRは、呼びがその移動体にルーティングされるべきであることを関連づけられたネットワークを介して識別されたVLRへ通知される。

【0009】識別されたVLRは、同様に、移動体が位置しているゾーンをサービスするMSCに通知する。そして、MSCは、呼びのルーティング（経路選択）において移動体識別番号として使用されることになるいわゆる一次的な局部ダイヤル番号（TLDN）を返す。VLRは、移動体を識別するためにTLDNを使用する。そして、VLRは、TLDNをHLRへ送り、HLRは呼びを取り扱うMSCへそのTLDNを送る。

【0010】移動体の位置決定は、HLRからVLRへのシグナリングメッセージの送信、後者のVLRから現在移動体を追跡しているMSCへのシグナリングメッセージの再送信、このMSCからそのVLRへのシグナリングメッセージの返信、このVLRからHLRへの返信メッセージの再送信、HLRから呼びを取り扱うローカルMSCへの返信メッセージの再送信を含む。そして、後者のMSCは、呼びに割り当てられたTLDNに基づいて、呼びを遠方のMSCへルーティングする。

【0011】IS-41標準により特定される移動体位置決定手順の一例が、図1Aに示されている。具体的には、特定の移動体に向けられた到来呼びに応じて、発呼者（開始交換機）からの到来呼びを受信した交換機または被呼移動体に関連づけられたホーム交換機のいずれかが、いわゆる位置決定要求（LOCREQ）メッセージを被呼移動体をサポートするHLRへ送信する。

【0012】このHLRは、被呼移動体についての最近の登録メッセージを受信したVLRへ、いわゆる経路選択要求（ROUTEREQ）メッセージを送信する。VLRは、ROUTEREQメッセージをMSCに送信する。MSCは、ROUTEREQメッセージの受信に応じて、TLDN（即ち一時的なロケーションディレクトリ番号）を被呼移動体に割り当て、その応答中のこの値を返信する。

【0013】そして、ネットワークを通しての接続のルーティングが、被呼移動体に関連づけられた遠端MSCを識別する割り当てられたTLDNを使用して行われる。通常の呼セットアップメッセージが遠端MSCに到達したとき、MSCは、被呼移動体が位置しているセルをサービスする基地局の位置を決定する方法としてその関連する基地局をページングする。VLRおよびMSC

は、それらが互いに配列されている場合、そのようなメッセージを交換することを必要としない。

【0014】以上の位置決定スキームが複雑であり、呼びをセットアップするために、かなりの量の処理時間を使用することが理解されるであろう。

【0015】「フラットトラッキング」と呼ばれる別に提案された追跡スキームは、移動体がその「ホーム」領域／ネットワーク内に位置している場合に、1つのレベルのトラッキングを使用し、移動体が別の領域／ネットワーク内に位置している場合に、2つのレベルを使用する。具体的には、移動体がそのホーム領域内にある場合、その移動体はHLRにより直接的に追跡され、移動体が別の領域内にある場合、HLRは他の領域のVLRを追跡するために使用される。

【0016】後者のVLRは、移動体の位置を追跡する。また、後者の場合について、VLRは、MSCではなくTDLNを割り当てる。図1Bおよび2は、1レベルおよび2レベルの場合について生じるシグナリングを論理的な方法でそれぞれ示す。1レベルの場合について、HLR5-1は、関連づけられた「ホーム」ネットワークに割り当てられた全ての移動体の位置を追跡する。

【0017】この場合において、無線移動体M2におけるユーザが、無線移動体M1に関連づけられたユーザに対して呼びを発する場合、呼びに応じて、MSC5-3は、HLR5-1によりサービスされるそれらのホーム位置内にある移動体を追跡していたHLR5-1に位置決定メッセージを送信する。それが無線移動体M1に適用されるので、HLR5-1は、呼びをMSC5-2に対する呼びのセットアップにおいて使用されるべきTLDNをMSC5-3へ返信する。MSC5-3は、とりわけ供給されたTLDNおよび無線移動体M1に関連づけられた移動体識別番号（MIN）を含む呼セットアップメッセージをMSC5-2に送る。

【0018】一方、無線移動体M1が、図2に示されているように遠方領域に動き回る場合、その位置は、上述した方法で、即ちVLR5-4により追跡される。しかし、図2の改良されたスキームにおいて、無線移動体M2がM1へ呼びを発する場合、TLDNは、遠方の位置において無線移動体M1を現在サービスしているMSC5-5ではなく、無線移動体M1が現在位置している領域をカバーするVLR5-4により提供される。

【0019】さらに、VLR5-4は、移動体が現在位置しているMSCに基づいてTLDNを割り当てる。例えば、MSC5-5に対する地域コードおよび交換コードが415-949である場合、VLR5-4は415-949-0000のTDLNを割り当て、この番号をHLR5-2へ返信する。ここで、「0000」は、移動体端末への呼びを識別する。

【0020】したがって、それらのホーム領域に位置す

る移動体に対する1レベル追跡スキームの機能とMSCではなくHLRまたはVLRによるTLDNの割り当てを組み合わせることにより、ホーム移動体に対する位置決定および呼セットアップ手順は、IS-41ネットワーク(図1A)の場合と同じように、3ホップ交換の代わりに1ホップメッセージ交換のみを必要とする。

【0021】移動体の追跡および位置決定管理のための長距離シグナリングをおそらく低減するであろう別に提案された階層的位置決定管理スキームが、図3に示されている。最高レベルにおけるノードは、任意に「地球」と指定され、これには、それぞれの国を表すノードの次の層が続く。例えば、後者の層における第1のノードは、米国を表し、これには、特定された国の中の州または領域を表す別のノードの層が続き、例えばノード1はフロリダを表す。

【0022】後者のノード層は、移動体Mおよび移動体データ端末Eのようなエンドポイントをサービスする。したがって、1つのノードは、階層におけるそれよりも下の移動体の位置を追跡する。地球ノードは、そのすぐ下のノード、即ち国ノードのレベルによりカバーされる移動体の位置を追跡する。後者のノードは、同様に、次に低いレベル、例えば州ノード等に位置するそれらの関連づけられたノードによりカバーされる移動体の位置を追跡する。

【0023】そのホームノードがノード1である無線移動体M3がノードP-Qへ動く場合、その動きが無線移動体M3がノードP-Qを再登録する結果として知らされる動きに応じて、システムは、図3に示されているようなホームノード1からノードP-Qへのポインタのチェーンをセットアップする。別の移動体またはエンドポイント、例えばエンドポイントEnが無線移動体M3へ呼びを発する場合、ノードPは無線移動体M3に関連づけられたホームノード(ノード1)の方向にノードYに対して呼セットアップメッセージを送信する。

【0024】ノードYは、ノードP-Qが無線移動体M3の位置であることを指示するポインタ/エントリを有するので、メッセージの上向きの移動は、ノードYにおいて止まり、ノードYはノードP-Qへの接続をセットアップする。ポインタのチェーンは、そのホーム位置から遠方位置へ移動した移動体への接続を確立するために、1つのエンドノード、例えばノードPとホームノード、例えばノード1との間の長距離シグナリングを実行する必要性を取り除く。

【0025】また、無線移動体M3が動き続ける場合、例えばノードPに動く場合、そのような移動の結果として生じる移動体追跡更新は、ノードYまでのみ伝播する。この場合において、ノードYだけが、無線移動体M3に対して、そのポインタをノードP-QからノードPへ変更する。

【0026】以上のスキームから明らかなように、従来

技術は、無線移動体、例えば無線データ端末の位置の追跡に費やされる時間およびコストを低減すること、同様に無線移動体への呼びのセットアップに費やされる時間およびコストを低減することに奮闘していた。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明は、無線移動体の位置を追跡することに費やされる時間およびコストを低減し、かつ無線移動体への呼びをセットアップすることに費やされる時間およびコストを低減することが可能なATMネットワークにおける移動体位置決定管理を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、交換機ネットワークを交換機のそれぞれのピアグループに分ける。交換機は、基地局のそれぞれのセル内の無線端末と通信する複数の基地局をそれぞれサービスする。ピアグループは、所定数のレベルを有する階層的論理ネットワークに形成される。交換機の個々の1つは、無線端末のそれぞれの1つについてホーム交換機としてサービスする。

【0029】関連する基地局からの無線端末の内の1つから発せられた登録メッセージの受信に応じて、受信交換機は、送信無線端末の現在の位置を同定するメッセージを生成し、このメッセージを、送信無線端末に関連づけられたホーム交換機へ、および送信無線端末が最近位置していたゾーンをサービスする以前の交換機へ送信する。ホーム交換機は、送信無線端末の現在の位置を示すポインタをセットする。

【0030】以前の交換機は、同定するメッセージの受信に応じて、(a)以前の交換機が送信端末の現在の位置の範囲内にある場合に、送信無線端末の現在位置を示し、(b)以前の交換機が送信端末の現在位置の範囲の外部にある場合、ホーム交換機を示すポインタをセットする。

【0031】本発明のこれらおよび他の側面は、以下の詳細な説明および添付図面から明かとなるであろう。

【0032】

【発明の実施の形態】まずいわゆる私設網ノードインタフェース(PNNI:Private Network-Network Interface)ルーティングプロトコルの概略を説明する。そして、本発明が、PNNIベースの階層的ATMネットワークとの関連で説明される。具体的には、PNNIベースのATMネットワークは、図4に示されているように、階層的ピアグループ、例えばグループ120、125、130、135および140に構成される。

【0033】ネットワークの最も下のレベル、レベル(1=L)において、ATM交換機、例えば交換機120-1、120-2、120-3および120-4(丸により示されている)は、任意のトポロジーで接続されている。いわゆるピアグループリーダー(PGL)は、

10

20

30

40

50

各ピアグループにおいて任意に指名される。PGLが黒丸で示されており、例えばPGL120-1, 125-1, 130-1, 135-1, 140-1等である。ここで、Lは階層におけるそれぞれのレベルの番号である。

【0034】PGLノード/交換機は、次に高いレベルのピアグループにおけるピアグループ代表し、論理グループノード(LGN)として指定される。例えば、ノード120-1は、ピアグループ120のPGLであると仮定される。この役割において、ノード120-1は、LGNの機能をピアグループ120のメンバーとして実行する。ピアグループ内のノード(ATM交換機)は、その関連づけられたピアグループのトポロジーおよび負荷状態に関連する詳細なPNNIトポロジーステートパケット(PTSP)を交換する。

【0035】PGL、例えばPGL120-1は、そのピアグループ内で受信されたトポロジーおよび負荷状態を要約し、LGNとして、PTSPを生成し、高レベルのピアグループのメンバーにこれを送信する。例えば、ノードPGL120-1は、LGN110-2として、ピアグループ120に関連する負荷および到達可能性情報を要約し、この情報を関連するピアグループの他のLGNへ送信する。この情報を受信する高レベルのピアグループの各メンバーは、これをその子供のピアグループのメンバーへ送信する(下向きの流れ)。

【0036】トポロジーおよび負荷情報の交換は、公示af-pnni-0055.00として1996年3月にATM Forum Technical Committeeにより発行された“Private Network-Network Interface v1.0(PNNI 1.0)”という名称のATMフォーラム標準に詳細に開示されたPNNIルーティングプロトコルを構成する。

【0037】PNNIベースドネットワーク中の各ノードは、その最も低いレベルのピアグループに関する完全なトポロジー/負荷情報を受信し、その先祖のピアグループに関するトポロジー/負荷情報を受信する。例えば、ノード120-2は、ピアグループ105, 110および120についてのトポロジー情報を受信しかつ格納する。このノードは、そのような情報を使用して、受け取った呼びに対するルーティングを決定する。

【0038】PTSPの送信の結果として、到達可能性情報は、様々なエンドポイント、例えば無線移動体/端末がどこに位置しているかを示すために、ノード間を伝播される。エンドポイントアドレッシングは、公示ATMフォーラム/95-1434R9として1996年3月にATM Forum Technical Committeeにより発行された“ATM User-Network Interface (UNI) Signaling Specification version 4.0”という名称のATMフォーラム標準に開示されたフォーマットコールドネットワークサービスアクセスポイント(NSAP)アドレッシングに基づく。

【0039】NSAPアドレッシングの3つの形は、階層的アドレッシングをサポートする。NSAPアドレスの接頭語は、エンドポイントが位置するピアグループを識別する。ピアグループ内のノード/交換機は、その情報が各エンドポイントが位置する交換機を識別する関連するピアグループ内のエンドポイントに対する正確な到達可能性情報を蓄積する。

【0040】しかし、他のピアグループは、そのような到達可能性情報の要約にアクセスすることができる。例えば、ピアグループ140(図4)中の交換機のトポロジーデータベースにおけるデータは、“ピアグループ105-1”に関連づけられたアドレス接頭語を有するエンドポイント(即ち、105-1の下にあるノード/交換機)は、ピアグループ105-1を経由して到達され得る。

【0041】「到達可能性」データに対する更新情報を運ぶPTSPは、トポロジーおよび負荷情報を運ぶPTSPに対して簡単に前述したように、階層を上下に伝播する。ノードにより提供される「到達可能性」情報は、そのような情報についてのPNNI階層における1つのレベルを識別するスコープ値に関連づけられる。また、このスコープ値は、上述したATMフォーラム公示af-pnni-0055.000に開示されているように、スコープレベルが通知されまたは要約され得る最高レベルである。

【0042】移動体エンドポイント、例えば移動体データ端末は、以下の方法で、PNNI階層アーキテクチャにおいてサポートされ得る。具体的には、基地局内の(基地局に位置された)移動体は、図5に示されたようなセルラネットワークにおいて組織化される方法と同様に組織化されると仮定される。図5は、交換機、図4にも示されている交換機120-2に接続された複数の基地局120-iを示す。

【0043】ゾーン変更登録は、「ゾーン」は単一の交換機の元の全ての基地局を含むエアインタフェース登録トラフィックを制限するために使用される。交換機が呼セットアップメッセージを受信したとき、交換機は、被呼移動体/エンドポイントをサービスしている基地局の位置を決定するためにその基地局の全てをページングする。

【0044】基地局が複数の交換機に接続されることを可能にし、かつ/または異なるゾーンの定義を有する一般的な構成が可能である。図5に示されたネットワーク構成は、最も低いレベル(Lレベル)において図4のアーキテクチャに対応し、多数のATM交換機が、移動体エンドポイントへの無線アクセスを提供する一組の基地局へ接続され得ることを特に指摘する。

【0045】具体的には、「パワーアップ」(またはパワーダウン)または位置を変化させた場合、通常の移動体追跡手順は、図11に示されているようにホーム位置

および古い位置において、いわゆる転送（フォワーディング）ポイントをセットする。古い位置は、移動体エンドポイントが1つの場所から別の場所へ移動する場合における以前の位置である。

【0046】この手順は、スコープSを有する制限された到達可能性更新をPNNIルーティングプロトコルに従って他の交換機へ送信する。呼転送ポイントは、関連するスコープSの外側に位置された交換機において発せられた呼びおよび関連するスコープS内の交換機において発せられた呼びが、移動から生じた到達可能性情報の更新の完了に先立って、その現在の位置における移動体

エンドポイントへ適切に経路選択され得るようにセットされる。

【0047】「パワーアップ」登録が基地局を経由して移動体から受信された場合、基地局をサービスしかつそれからの登録を受信するATM交換機は、図11に示されているようにその移動体のためにメッセージをホーム交換機へ送信する。移動体が移動すると、以前の位置を示す転送ポイントは、以前の位置に到着した呼びが新しい位置へ経路選択され得るように更新される。

【0048】古い／以前の位置が、新しい位置のスコープSの外側である場合、ホーム交換機における転送ポイントは、新しい位置（近所）を指すために更新される。例えば、図6に破線の長方形で示されている移動体エンドポイント63が、移動体エンドポイント63のためにホーム交換機としてサービスする交換機130-2に接続された基地局により現在サービスされていると仮定する。

【0049】移動体63が同じ交換機の下にある基地局に移動した場合、その交換機は関連するネットワークへ登録更新データを送信しない。移動体63が、例えば交換機130-3によりサービスされる基地局に移動した場合、その交換機は、図6において文字Rにより示されているように、交換機130-2へ登録メッセージを送信する。

【0050】さらなる例として、移動体63が交換機140-4へ移動する場合、交換機140-4は、登録メッセージをホーム交換機130-2へおよび古い／以前の交換機位置130-3へ送信するので、交換機140-4を指す転送ポイントは、図11に示されているようにこれらの交換機においてセットされ得る。交換機130-3における転送ポイントは、更新された到達可能性情報が全ての意図されたノードに到達した後に削除され得る。本発明の一実施形態において、このポイントは、交換機130-3におけるポイントのセッティングの後に所定時間が経過した後に自動的に削除され得る。

【0051】転送ポイントのセッティングの後に、PNNIルーティングプロトコルにおける重大な変化を特徴づけるトポロジー情報が、到達可能性更新情報を生成するために分配され得る。この分配の範囲は、上述したよ

うに、到達可能性情報の伝播についての停止ポイントをセットするために使用される。移動体とそのホームノードの関連するスコープSの中の1つのノードにおいてパワーアップした場合、到達可能性更新情報は、図12に示されているように特定のレベルまでのみ伝播し、これを越えたところでは、到達可能性データは変化しない。

【0052】例えば、S=2でありかつ図16に示されているようにそのホーム交換機が交換機120-1である移動体61が交換機120-2によりサービスされるセル内でパワーアップした場合、到達可能性更新情報は、関連するピアグループ120中のノードに伝播するだけである。S=2であったとしても、論理交換機110-2（図4）は、交換機61に関連する交換機110-2に格納された到達可能性データに変化がないので、論理スイッチ110-1（図4）へPTSPを送信しない。

【0053】移動体が、そのホーム交換機のスコープSの外側のノードにおいて、スタートアップした場合、到達可能性更新情報は、いくつかのレベルSまで伝播する。例えば、移動体61が図6の交換機／ノード125-2によりサービスされる基地局においてスタートアップした場合、移動体61を同定する到達可能性更新情報は、論理スイッチ110-1によりサービスされるピアグループ中の各スイッチに分配される。

【0054】そして、PGL（PGLとしてサービスする交換機125-1）は、要約された到達可能性更新情報を運ぶPTSPをLGN110-2へ送信する。PTSPは、LGN110-2からその子ピアグループへ下向きに伝播する。移動体が移動し、かつ以前の／古い位置が、移動体の新しい位置のスコープSにより定義される領域内にある場合、到達可能性更新情報は、いくつかのレベルKまで送信される。これを越えての、そのような到達可能性データの変更の必要はない（図12参照）。

【0055】もしそうでなければ、到達可能性データは、移動体の新しい位置からレベルSまで伝播する。さらに、到達性更新手順は以前の交換機により開始され、以前の交換機と同じ領域S内の全てのノードへその移動体が現在そのホーム交換機を通して到達可能であることを通知する。

【0056】上述した例において、移動している移動体エンドポイントから登録要求／メッセージを受信した交換機／ノードは、その移動体をサービスした最近の以前の交換機のアイデンティティを決定することができないことは明かである。我々は、本発明の1つの側面に従って、ゾーン変更登録メッセージ中に以前の交換機のアイデンティティを含み、移動体が現在位置しているゾーンをサービスしている基地局へ送信するように、移動体を構成することによりこの問題を処理する。

【0057】例えば、上記した例において、エンドボイ

ント、例えば移動体63が交換機130-2によりサービスされるゾーンから交換機130-3によりサービスされるゾーンへ移動するときはいつも、移動体63は、登録メッセージ中に交換機130-2のアイデンティティを含み、交換機130-3によりサービスされる基地局に送信する。

【0058】登録メッセージのような移動性関連シグナリングメッセージは、以下の手順に従って、1つの交換機から別の交換機へ送信され得る。(a)全ての交換機により認識される新しいシグナリングメッセージが、そのようなメッセージを受信する交換機がそれを宛先ノードへ単純に転送するように容易に定義され得る。(b)シグナリングメッセージを交換するために、ネットワーク交換機間の交換接続型仮想チャネル(SVC)パスを使用する。(c)無接続パケットサービス、例えばインターネットプロトコル(IP)またはいわゆる無接続ATMメッセージサービスを使用してシグナリングメッセージを送信する。

【0059】以前の交換機のアイデンティティがそのATMアドレスである場合、新しい交換機、例えば交換機130-3は、登録データを以前の交換機へ送信するために、交換接続型仮想回線(SVC)を以前の交換機、例えば交換機130-2へセットアップする必要があることを我々は認識した。SVCのセットアップのための手順は、これが遅延を招くので、幾分遅いことが理解される。

【0060】我々は、本発明の一側面に従って、ATMアドレスではなくて交換機IP(インターネットプロトコル)アドレスを使用することによりこの問題を取り扱う。したがって、ATM交換機はそのIPアドレスを移動体へ供給する。その後、移動体がゾーンを変更する場合、移動体は、移動体が現在位置しているゾーンをサービスするATM交換機へ、以前のATM交換機のIPアドレスを供給する。同様に後者の交換機は、そのIPアドレスを移動体へ供給する。

【0061】したがって、新しい交換機は、登録データを、データグラムとして以前の交換機へ経路選択されるIPパケットとして送信することができる。ATM設備上でIPパケットを送信するための標準プロトコルは、M. Lauback による“Classical IP and ARP over ATM”という名称の IETF RFC 1577, November, 1996 に開示されている。この引用文献は、World Wide Web 上で公示されている。

【0062】SVCが、IPパケットの送信に先だって確立される必要がある場合、各移動体にシステム交換機のATMアドレスを格納するため、かつゾーン変更登録データ中のパラメータとしてATMアドレスを送信するように移動体を構成するために、より単純にすることができる。これは、いわゆるアドレス分解能遅延を防止することができる。

【0063】一方、仮の仮想回線(PVC)が、交換機からIPルータ、およびIPルータ(例えば、ルータ141, 142および142)間で、図7に示されているように、優先権をセットアップした場合、IPアドレスを含む登録データのルータネットワークを経由する分配は、ATMアドレスを使用して、通常の仮想回線による場合よりも早くなる。明瞭さのために、ルータ141~143(R)は、図7において、それらのそれぞれのピアグループの外側に示されている。

【0064】我々は、IPルータがPVCと接続されているこのタイプのネットワークを、IPオーバーレイネットワークと呼び、これを位置決定管理メッセージの送信/受信のために使用する。図7のネットワークにおいて、PVCは、新しい交換機から以前の交換機へ直接メッセージを送信するために使用され得る。特定の交換機の基地局に隣接する基地局を有する交換機は非常に少ないので、この目的のために交換機において少ない数のPVCが必要とされる。

【0065】以上から分かるように、本発明による移動体PNNIアプローチにおいて、系統だった移動体位置決定手順は、接続のセットアップに先立って求められない。したがって、接続は、図示しない関連づけられたメモリに格納された到達可能性データの正確さを信じるネットワークにおける各交換機により幾分「急いで(onthefly)」セットアップされる。移動体への到来接続が本発明による移動体PNNIスキームに経路選択される方法が、図6に示されている。

【0066】移動体がとるパス/ルートは、呼びのそれぞれの位置、ホーム位置および被呼移動体の現在/訪問位置に依存する。発呼者が被呼移動体の「近所」にいる場合、または被呼移動体はそのホームの近所にある場合、呼びは後者の移動体へ直接的に経路選択される。

「近所」という語は、被呼端末/移動体端末のスコープS内にある全ての交換機を含む。その他の場合、その呼びは、移動体の近所の外にあるATM交換機は、いわゆる「振り子到達可能性」情報を有するので、まずホーム交換機へ経路選択される。

【0067】そしてホーム交換機は、呼びを図13に示された移動体の現在位置に転送する。移動体が最近移動した場合、選択されるパス/ルートは、(a)被呼移動体についての到達可能性更新情報がネットワークを通して伝播され、かつ転送ポイントがそれによりセットされた後に、呼びが到着するか、または(b)到達可能性更新情報の伝播および/または転送ポイントのセッティングの完了に先立って、呼びが到着するかどうかに依存し得る。

【0068】例えば、図8の移動体61は、交換機130-3によりサービスされるゾーンに現在位置している移動体62へ呼セットアップメッセージを送信すると考える。呼セットアップメッセージは、ピアグループ11

0-1および110-2(図4)を通して、かつピアグループ130、即ち論理ノード105-2の下にある交換機130-3へ運ばれる。

【0069】このメッセージは、論理ノード105-1の下ピアグループ中の交換機ノードのそれぞれについて格納された到達可能性情報は、移動体62がそのホームピアグループ中にあることを示すので、この方法で運ばれる。呼セットアップメッセージが、論理ノード105-2の下ピアグループに到着した場合、ピアグループ130中の全ての交換機が正しい到達する可能性情報10を格納したので、交換機130-3へ経路選択される。

【0070】移動体62は、交換機140-6によりサービスされるゾーンから交換機130-3によりサービスされるゾーンへ移動すると仮定する。呼セットアップメッセージが、交換機130-2が移動体エンドポイント62が関係する後者の移動を識別する更新された到達可能性情報を受信する前に、交換機130-2に到着した場合、交換機130-2は、移動体62がピアグループ140に到達した可能性があることを現在示すその格納された到達可能性情報に基づいて、ピアグループ140へ到達するための最短パスとして、交換機130-1、ピアグループ135およびピアグループ140を介して呼セットアップメッセージを送信することを選択することができる。

【0071】しかし、この選択されたルートは、実際には非能率的であることが分かり、図8において、実線の矢印で示されているように、最短パスではないことになる。

【0072】上記の例において、スコープ(S)は3の値を有し、交換機135-3により現在サービスされている図示されていない移動体エンドポイントは、図8の移動体62に関する呼セットアップ要求を送信する。S=3であるので、グループ135中の交換機は、移動体62が交換機140-6から交換機130-3へ移動するとき、移動体62に関する更新データを受信することはない。不都合なことに、呼セットアップ要求に基づく接続は、ホーム交換機へ、そして新しい交換機位置へ(即ち交換機135-3から交換機140-6へ、交換機135-3へ戻り、そして交換機130-3へ)非能率的に経路選択されることになる。

【0073】上記の例は、移動体に対する呼セットアップ要求が、その要求が、移動体が移動したときと得られる到着可能性更新情報が交換機で受信された時との間に交換機に到着した場合、またはその要求が被呼者のスコープSの外側にある交換機において生成された場合に、確立されている遠回りのパスとなり得ることを示している。被呼移動体がそのホーム交換機または発呼者をサービスしている交換機のスコープSの中にある場合、本発明の位置決定管理スキームは、その呼びを可能な最短の

接続でルーティングする。

【0074】交換機が、移動体についての到着可能性データを受信する前に、移動体についての呼要求メッセージを受信した場合、交換機、例えば交換機140-6は、呼要求メッセージの被呼者番号フィールドにおいてアドレス130-3、0(ここで、括弧子“0”は、「移動体ユーザ」を識別する)のようなダミーインジケータを従来技術において行われているように使用することができる。このフィーチャーは、交換機135-3が接続を交換機130-3へ転送することを許容する。

【0075】セットアップメッセージの受信により、交換機130-3は、呼セットアップメッセージ中のダミーアドレス130-3、0番号を特定の移動体に関連づける。そして、交換機130-3は、被呼移動体62のアドレスを含むセットアップメッセージ中の移動体識別子パラメータを探す。ダミーインジケータ/アドレスは、セルラーネットワークにおいて使用されるTLDNに類似しており、移動体識別子は、セルラーネットワークにおいて使用されるMIN(電話番号)である。

【0076】上述した呼セットアップメッセージと関連ある到達可能性データとの間の競争の結果としての非効率的なルートの確率は、呼セットアップメッセージを受信する交換機が、被呼移動体への接続をサポートする交換機のシーケンスを決定できる場合、取り扱うことが可能である。PNNI標準において、ピアグループ中の呼セットアップ要求を受信する交換機は、上述したように、そのピアグループに対するPNNIルーティングプロトコルを介して集められたトポロジーおよび負荷データを使用して、接続の階層的ルートを決定する。

【0077】即ち、PNNIシグナリングセットアップメッセージは、パラメータコールドDTL(指定トランジトリスト)を使用して、上述した「af-pnni-0055.000」インタフェース仕様に開示されているような階層的ソースルートを運ぶ。DTLは、より具体的には、ピアグループについて、完全なパス/接続を形成する交換機を同定する。PNNI標準仕様に従って、交換機識別子は、接続が各ピアグループについてセットアップされた後に、DTLから取り除かれる。

【0078】ところが、本発明の一側面に従って、交換機は、接続が完成したときに接続の各セグメントが、終端交換機、例えば交換機130-3にとって利用可能な関連するDTLに記録されるように、DTLが成長することを許容する。そして、終端交換機は、DTL情報を、逆シグナリングメッセージにおいて、開始交換機(例えば交換機120-2)へ転送することができる。したがって、接続のいずれの端も以下のルート最適化スキームを開始することができる。

【0079】本発明のルート最適化構成は、2つのステップで実行される。第1のステップは、接続を確立されたパスから最適化されたパスへ切り換えるために使用さ

れ得るいわゆる「スイッチオーバーノード／交換機」を同定する。そして、新しいパスセグメントは、ルート最適化開始交換機からスイッチオーバーノードへ確立される。いわゆる「テール」信号は、第2のステップにおいて、セルシーケンスを保存しつつ、古いパスから新しいパスへ呼データを切り換えるために使用される。

【0080】スイッチオーバーノードの選択は、接続について記録されたDTLを検査することにより行われる。発呼者の交換機の相対的位置および被呼移動体のホームおよび訪問位置に基づいて、接続の一端は、スイッチオーバーノードを同定する。いくつかの場合において、そのような最適化は必要とされない可能性がある。他の場合において、接続は最適化される可能性があり、最適化は確立されたパスの一端において開始し、その接続の他端は、スイッチオーバーノードを同定する。

【0081】上記した例において、DTLは、図8に示されているように、交換機120-2, 120-3, 125-2, 130-2, 130-1, 135-2, 140-6, 135-3および130-3を同定することになる。この場合において、交換機130-3は、終端交換機であり、ルート最適化開始交換機となる。交換機130-1は、スイッチオーバーノードである。図8は、新しいセグメントがこれらの2つの交換機の間確立されることを黒い矢印で示している。

【0082】第2のステップは、置き換えられた（以前の／古い）パスから新しい「最適化された」パスへのユーザデータの送信をリダイレクトする。上記したように、これは、被呼移動体に分配されているセルのシーケンスを維持するために、いわゆる「テール」信号を使用して行われる。いわゆる無線「ハンドオフ」に関係する接続のためのルートを改良するテール信号が、多数の異なる公知刊行物に開示されている。

【0083】例えば、K. Y. Eng, M. Karol および M. Veeraraghavan による“Mobility and Connection Management in a Wireless ATM LAN”という名称の論文、IEEE Journal on Selected Areas in Communications または K. S. Meier-Hellstern および G. P. Pollini による“Efficient Routing of Information Between Interconnected Cellular Mobile Switching Centers”という名称の論文、IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 3, No. 6, pp. 765-774, December 1995を参照のこと。

【0084】交換機130-1が関係する例におけるスイッチオーバーノードは、新しいパスおよび古いパスに関連させて、テール信号を、ルート最適化開始交換機

（この例においては交換機130-3）へ、移動体62についてのセルがもはや以前のパスを経て送信されないことを示す以前の／古いパスを経て、送信する。テール信号が送信された後に、ルート最適化開始ノード（例えば交換機130-1）およびスイッチオーバーノード

（例えば交換機130-3）は、新しいパスにより新たに受信したセルの送信を開始する。

【0085】以前の／古いパスは、典型的には最適化されたパスよりも長いので、新しいパスにより送信されるセルは、以前の／古いパスによりまだ送信されているセルの前に到着する可能性がある。したがって、ルート最適化開始ノードおよびスイッチオーバーノードは、新しいパスにより受信したセルをテール信号が受信されるまでバッファする必要がある。そして、以前の／古いパス中の全てのいわゆるトランジットノードは、対応するテール信号の受信により、適切な方向に接続を解除することができる。ルート最適化は、本発明の一側面に従って、セルシーケンスを維持しつつ達成される。

【0086】代替的なスキームにおいて、我々がロケーションレジスタ（LR）スキームと呼ぶもの、即ち上述したIS-41標準の位置決定管理アスペクトの改良版が、PNNIベースドATMネットワークにおいて移動体ユーザを追跡するために使用される。LR（実際にはデータベース）は、そのようなATMネットワークのピアグループ構造内におかれる。

【0087】また、我々は、上述した階層的スキームおよびフラットスキームの改良された組み合わせを使用する。具体的には、LRは、移動体端末の位置を追跡し、接続のセットアップに先だって生成された可能性のある位置の質問に回答する。したがって、従来技術によるPNNIスキームと異なり、本発明のLRスキームは、接続セットアップに先だって系統だった移動体位置フェーズを使用する。

【0088】特に、本発明のスキームは、ロケーションレジスタの階層性を使用し、本発明の一側面に従って、階層（ツリー）は、S個のレベルに限定され、これを越えると、本発明のスキームは、移動体の位置決定をするために、上述したホームロケーションレジスタを更新／調べるフラットスキームアプローチに頼る。これは、フラットスキームにおいて行われるように、呼セットアップメッセージ中の移動体のパーマネントアドレスに「トンネルを掘る」フィーチャーを使用する。

【0089】好都合なことに、本発明によるハイブリッドスキームは、所定の規準、例えば通信コストに合うSに対する値を選択することにより、ネットワークプロバイダーが、2つのスキームの内の1つまたはそれらの中間にあるスキームを具現化することを許容する。したがって、階層的ツリーをいくつかのレベルSに限定することにより、通信および演算コストは、最少化される。

【0090】図9は、階層的に組織化されたロケーションレジスタを示し、交換機は丸により表され、ロケーションレジスタ（LR）は、四角により表されている。ロケーションレジスタは、レベルLおよびいくつかのレベルSまでのみと関連づけられていることが分かる。各ピアグループは1つのロケーションレジスタを有すると仮

定する。この仮定は、緩やかにすることができ、複数のロケーションレジスタは、各ピアグループ中に配置することができる。これは、最下層のスイッチの元でサブレイヤを作ることおよびこの新しいサブレイヤのピアグループあたりに1つのLRを割り当てる同じ概念を適応することに有効に等価である。

【0091】具体的には、ロケーションレジスタ(LR)50-1は、ピアグループ120内の交換機によりサービスされる移動体、即ちピアグループ120を形成する交換機に接続された基地局(BS)によりそれぞれサービスされるゾーン中に位置する移動体を追跡する。同様に、ロケーションレジスタ50-2は、ピアグループ125を形成する交換機に接続された基地局(BS)によりそれぞれサービスされるゾーン中に位置する移動体を追跡する。

【0092】ホームロケーションレジスタは、移動体に関連づけられたパーマネントアドレスに基づいて、移動体端末に割り当てられる。ロケーションレジスタの階層は、移動体追跡を局地化することを容易にする。しかし、階層がJ. Z. Wangによる“A fully Distributed Location Registration Strategy for Universal Communication Systems”という名称の論文、IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 11, August, 1993, pp. 850-860に開示されている階層的スキームにおけるように最上レベル(1=1)へ運ばれる場合、付随するサーチコストは高くなる。

【0093】即ち、階層中の各LRにおいて、いわゆるREGNOT(登録通知)またはLOCREQ(位置決定要求)メッセージを停止させかつ処理することは、ルータがパケット全体ではなくパケットヘッダのみを検査するインターネットプロトコル(IP)のような特定のトランスポートメカニズムを使用してそのような要求を送信し、ルーティングすることよりも高価である。

【0094】したがって、我々はシステム階層をレベルSに限定し、移動体のホームLRを更新および/または質問するフラットスキームアプローチに頼る。また、ホームLRのみが、各移動体についてのSレベルのLRを追跡し、発呼移動体の交換機のレベルSまでのLRが位置決定質問に回答できない場合、位置決定質問を受信する。

【0095】移動体エンドポイントがパワーアップする場合、その移動体をサービスする基地局に接続された交換機が、パワーオン登録メッセージを受信する。この交換機は、REGNOT(登録通知メッセージ)を、レベルLにおける関連するロケーションレジスタに送信する。このLRレジスタは、REGNOTを生成し、図14に示されているように、レベルSにおけるLR(即ち階層の頂点)に向けて上流方向に「先祖」ロケーションレジスタへ送信する。

【0096】パワーオン登録を受信する交換機(ビジタ

一交換機)がホーム交換機でない場合、レベルSにおけるLRは、移動体の現在位置を識別するREGNOTを移動体に関連づけられたホームLRへ送信する。例えば、図9において、移動体71が、交換機135-3に接続された基地局70のゾーン中にある時にパワーアップすると仮定する。

【0097】これは、REGNOTメッセージを交換機135-3からLR60-2へ、およびLR60-2からレベルSにおけるLR60へ送信させる。LR60は、このメッセージに関連するメモリ中に格納し、ホームLR50-1に移動体の現在位置を知らせる。そのホーム交換機以外の交換機を訪問している全ての移動体のホームLRが、その現在位置における移動体のSレベルのLRを追跡する。

【0098】移動体が1つの交換機に接続された基地局から別の交換機に接続された基地局へ移動するときに生成されるゾーン変更登録に対して、ロケーションレジスタの階層は、そのような移動についての登録情報の伝播を制限するように利用される。登録メッセージの受信において、交換機は、そのときREGNOTメッセージを、その関連づけられたレベルのLRへ送信する。

【0099】そのLRは、REGNOTメッセージを、以前の交換機に関連づけられたLRと現在の交換機に関連づけられたLRとに共通の先祖であるLRまで上方向に、即ちいずれにせよ階層において低い(数値において大きい)レベルSまで転送する。現在の交換機は、移動体のゾーン変更を識別するメッセージを以前の交換機へ送信する。

【0100】そして、以前の交換機は、REGCANC(登録取消)メッセージを生成し、このメッセージをその関連するレベルのLRへ送信する。メッセージは、上方向に伝播し、LR中の古くなった情報を取り消す。移動体を追跡するS番目のレベルのLRが移動体が位置を変えることにより変化した場合、図14に示されているように、移動体のホームLRにはそのように通知される。

【0101】例えば、図9の移動体74が基地局(BS)75によりサービスされるゾーンから交換機120-3に接続された図示されていない基地局によりサービスされるゾーンへ移動した場合、LR50-1のみがその変更の通知書を受ける必要がある。一方、移動体が交換機120-2から交換機125-2へ移動した場合、交換機125-2は、REGNOTをLR50-2へ送信し、LR50-2は、LR50が以前の交換機および新しい交換機に共通であるので、REGNOTをLR50に送信する。

【0102】また、レベル(50)におけるLRは変化しないので、REGNOTは、移動体のホームLRに送信されない。しかし、交換機125-2は、取消メッセージを交換機120-2へ送信し、交換機120-2は

REGCANCを生成し、これを交換機50-1へ送信する。また、移動体が交換機120-2から交換機130-2へ移動する場合、REGNOTメッセージは、交換機130-2からLR60-1へ伝播し、そしてLR60へ伝播する。

【0103】移動体を追跡するレベルのLRが変化するので、LR60は、ホームLR50-1に通知する。さらに、交換機130-2は、REGCANCメッセージを生成し、これを交換機125-2へ送信し、そして交換機125-2はこのメッセージをLR50-2、そしてLR50へ上向きに送る。

【0104】パワーオフ登録は、同様に取り扱われ、レベルSまでのLRは、パワーが移動体において、ターンオフされたことを知らされる。移動体はその時点におけるホームゾーン中になく、別のゾーンを訪問していた場合、そのホームLRは、パワーオフ状態を通知される。

【0105】呼セットアップメッセージの送信に先立って移動体の位置決定をするために、ロケーションレジスタのチェーンは追跡され、ここでチェーンの長さは、発呼者の位置および被呼移動体の現在位置に依存する。被呼者の交換機は、被呼移動体とその領域(ゾーン)中の基地局に位置しているかどうかをチェックすることにより、位置のサーチを開始する。もしそうであれば、被呼者の交換機は、LOCREQ(位置決定要求メッセージ)を生成することなしに、呼びを接続する。

【0106】被呼移動体とその領域内の基地局に位置していない場合、被呼者の交換機は、LOCREQを生成し、これをその関連するLRへ送信する。この要求は、情報が、交換機からLOCREQを受信するLRにおいて利用可能でない場合、LRの階層中を上向きに転送される。あるレベルKにおけるLRが、移動体の位置に関するそのような情報(即ち子LRに対するポインタ)を有する場合、このLRは、LOCREQを、被呼移動体の現在位置に向かって下向きに送信する。そして、位置決定質問が、被呼移動体が現在位置しているゾーンをカバーする交換機に関連づけられたレベルLのロケーションレジスタにより解決される。後者の交換機は、応答を生成し、発呼者の交換機へ直接送信する。

【0107】しかし、発呼者の交換機のレベルLのLRからSレベルのLRまでの複数のLRが図10に示されているように、被呼移動体の位置に関する情報を有しない場合、SレベルのLRは、LOCREQを被呼移動体のホームLRへ送信する。このホームLRはその関連する移動体のSレベルのLRを追跡するので、LOCREQを、その現在位置にある移動体を追跡するSレベルのLRへ転送する。そして、後者のLRは、LOCREQを生成し、被呼移動体に関して有する情報に従って、階層を下向きに送信される。LOCREQは、被呼移動体の交換機のレベルLのLRに到達しなければならない。そして、応答が、図10に示されているように、後者の

LRから発呼者の交換機へ直接的に送信される。

【0108】被呼移動体の交換機に関連づけられたレベルLのLRは、上記したフラットロケーションスキームにおいて示唆されているように、被呼移動体の交換機により提供される情報を使用して、ダミーの一時的なディレクトリローカル番号(TLDN)でLOCREQに対して応答する。そして、後者のレベルLのLRは、位置決定質問に対する応答を、発呼者の交換機へ直接的に送信する。発呼者の交換機は、レベルLのロケーションレジスタから受信した応答中に含まれるTLDNを使用して、呼セットアップを開始する。

【0109】また、後者の交換機は、セットアップメッセージ中のパラメータとして、被呼移動体に関連づけられたMIN(移動体識別番号)を含む。そして、呼びのセットアップは、割り当てられたTLDNに基づいて結果として生じる接続のルートを決するPNNIシグナリングを使用して進められる。セットアップメッセージが被呼移動体の交換機に到達したとき、交換機は、

(a) 移動体のMINを使用して頁を生成し、(b) 移動体をサービスする基地局を位置決定し、および(c) 呼びのセットアップを完成させる。

【0110】例えば、3つの異なるエンドポイント77、76および73が移動体71へのそれぞれの呼びを発すると仮定する(図9参照)。第1の例において、交換機135-2が移動体71に対するLOCREQを生成し、そのロケーションレジスタ60-2へ送信する場合、被呼移動体71はレジスタ60-2によりサービスされる領域中に位置しているので、レジスタ60-2が応答する。

【0111】第2の場合において、交換機130-2は、エンドポイント76から移動体71への呼セットアップ要求に応じて、LOCREQをそのロケーションレジスタ60-1へ送信する。ロケーションレジスタ60-1は、移動体71に対するポインタを有しないので、レジスタ60-1は、LOCREQを単純に発生し、次に高いレベルのロケーションレジスタ60へ送信する。ここでロケーションレジスタ60は、LR60-2が移動体71を追跡していることを示すポインタを有する。

【0112】こうして、LR60は、LOCREQをロケーションレジスタ60-2へ送信する。レジスタ60-2は被呼移動体に対するこのレベルのLRであるので、移動体が交換機135-3に位置していることを示すTLDNで応答する。この応答は、ポインタを後ろ向きに引っ込める代わりに、交換機130-2へ直接的に送信し、交換機130-2が呼セットアップ要求を被呼移動体の交換機へ送信することを許容する。

【0113】エンドポイント73から移動体エンドポイント71への呼セットアップ要求の送信に関するこの例において、交換機125-2により送信される結果として生じるLOCREQは、ロケーションレジスタ50-

2および50のチェーンを横切る。これらのロケーションレジスタは、被呼移動体のロケーションを識別する情報を有しないので、この場合において、ロケーションレジスタ50は、LOCREQを被呼移動体の関連するホームロケーションレジスタ50-1へ送信する。

【0114】そして、各ホームロケーションレジスタは、そのホーム位置に関連づけられた移動体のレベルSのロケーションレジスタを追跡するので、LOCREQをロケーションレジスタ60へ転送する。LOCREQメッセージは、ロケーションレジスタ60からロケーションレジスタ60-2へ、階層中を下向きに転送される。ロケーションレジスタ60-2は、移動体についてのTLDNを返送する。

【0115】

【発明の効果】本発明によれば、以上に説明したように、無線移動体の位置を追跡することに費やされる時間およびコストを低減し、かつ無線移動体への呼びをセットアップすることに費やされる時間およびコストを低減することが可能なATMネットワークにおける移動体位置決定管理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】A、Bは従来技術による移動体端末追跡配置の一例を示す図。

【図2】従来技術による移動体端末追跡配置の一例を示す図。

【図3】従来技術による移動体端末追跡配置の一例を示す図。

【図4】いわゆる専用ネットワーク間インタフェースルーティングプロトコルを具現化するために構成される交換機ネットワークの一例を示す図。

【図5】ATM交換機のような交換機に、複数の基地局

が接続される方法を示す図。

【図6】本発明の一実施形態による交換機ネットワークを示す図。

【図7】本発明の一実施形態による交換機ネットワークを示す図。

【図8】本発明の一実施形態による交換機ネットワークを示す図。

【図9】本発明の別の実施形態による交換機ネットワークを示す図。

【図10】本発明の別の実施形態による交換機ネットワークを示す図。

【図11】本発明の一実施例による交換機ネットワークにおいて実行される様々なプログラムを示すフローチャート。

【図12】本発明の一実施例による交換機ネットワークにおいて実行される様々なプログラムを示すフローチャート。

【図13】本発明の一実施例による交換機ネットワークにおいて実行される様々なプログラムを示すフローチャート。

【図14】本発明の一実施例による交換機ネットワークにおいて実行される様々なプログラムを示すフローチャート。

【符号の説明】

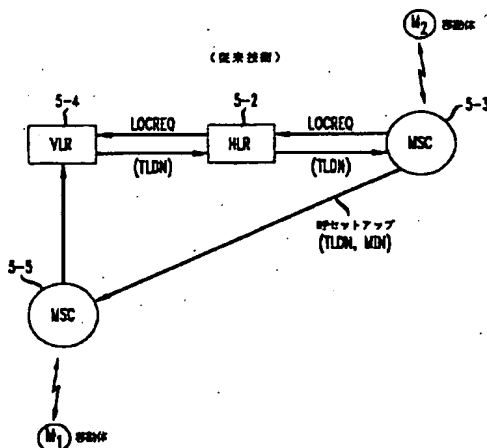
120、125、130、135、140 ピアグループ

120-1、120-2、120-3、120-4 A
TM交換機

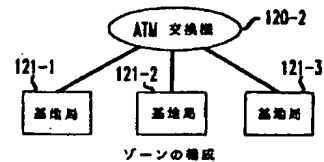
120-1、125-1、130-1、135-1、1
40-1 ピアグループリーダー

61、63 移動体

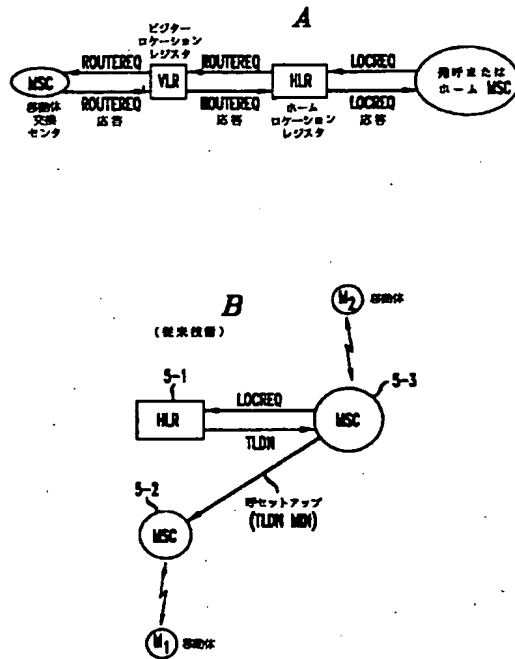
【図2】



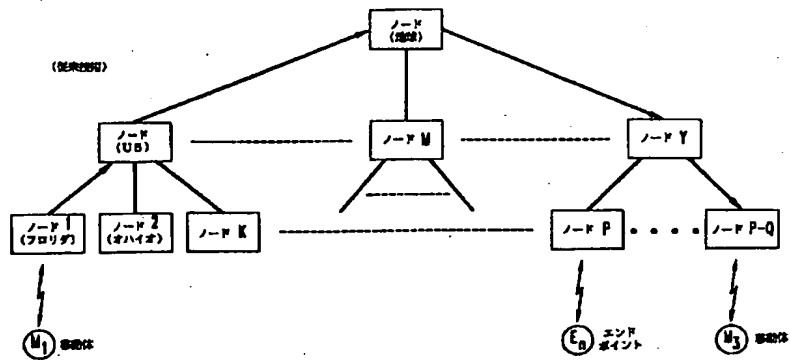
【図5】



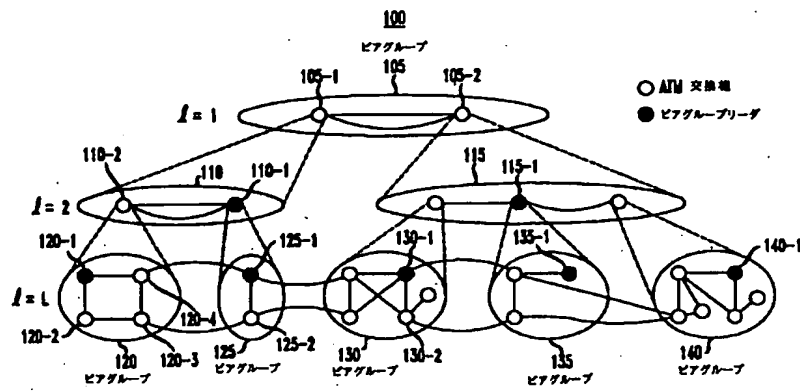
【図1】



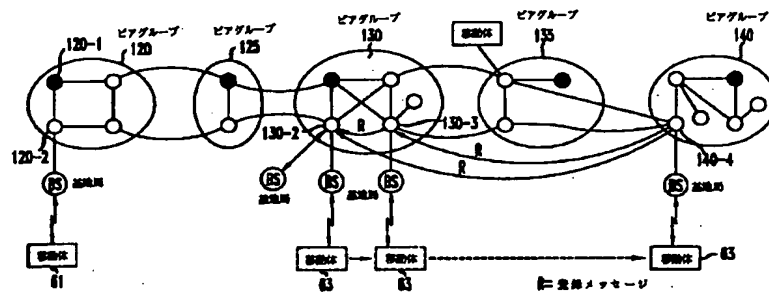
【図3】



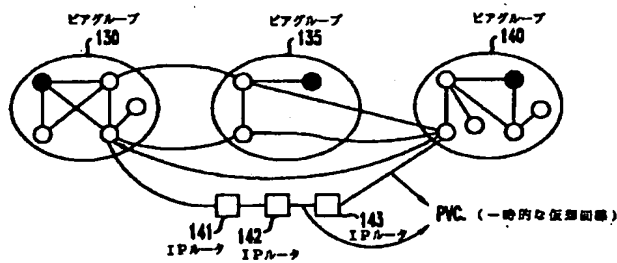
【図4】



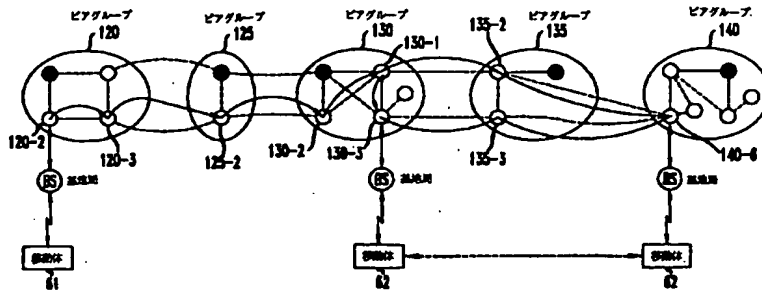
【図6】



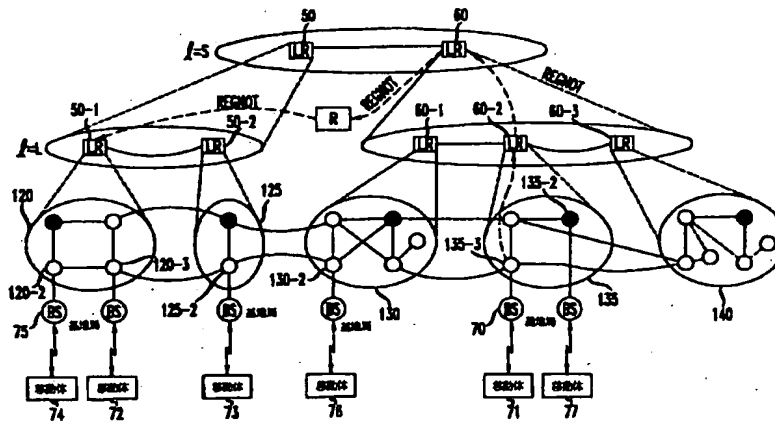
【図7】



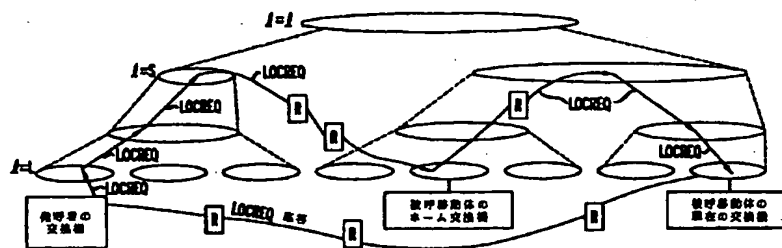
【図8】



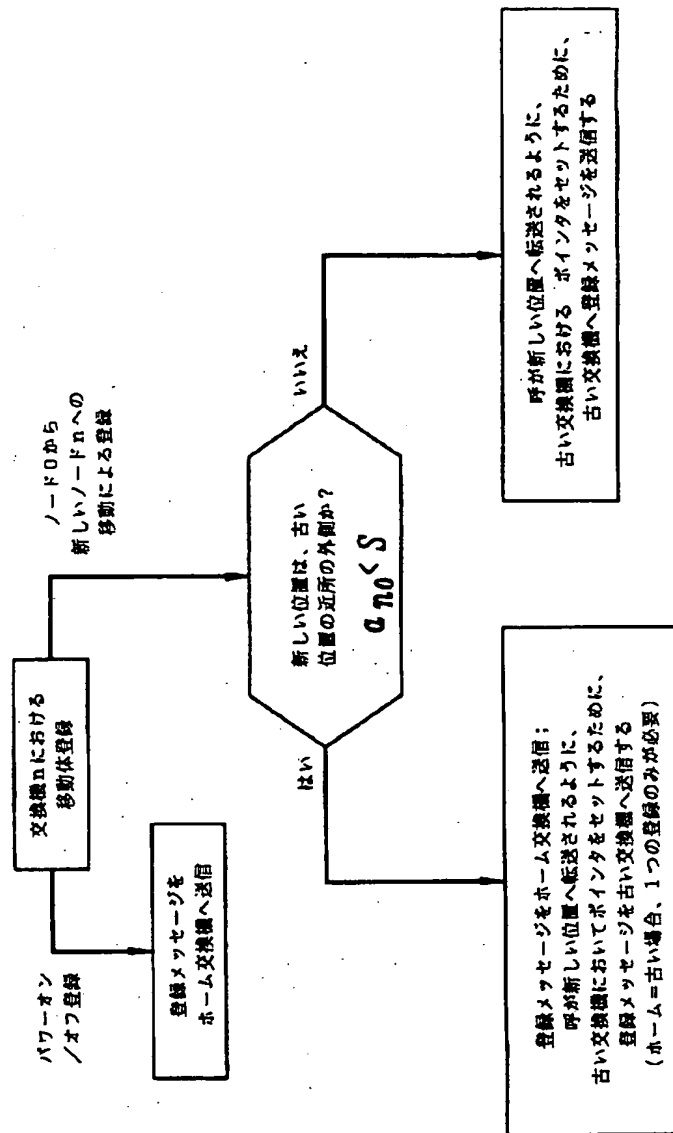
【図9】



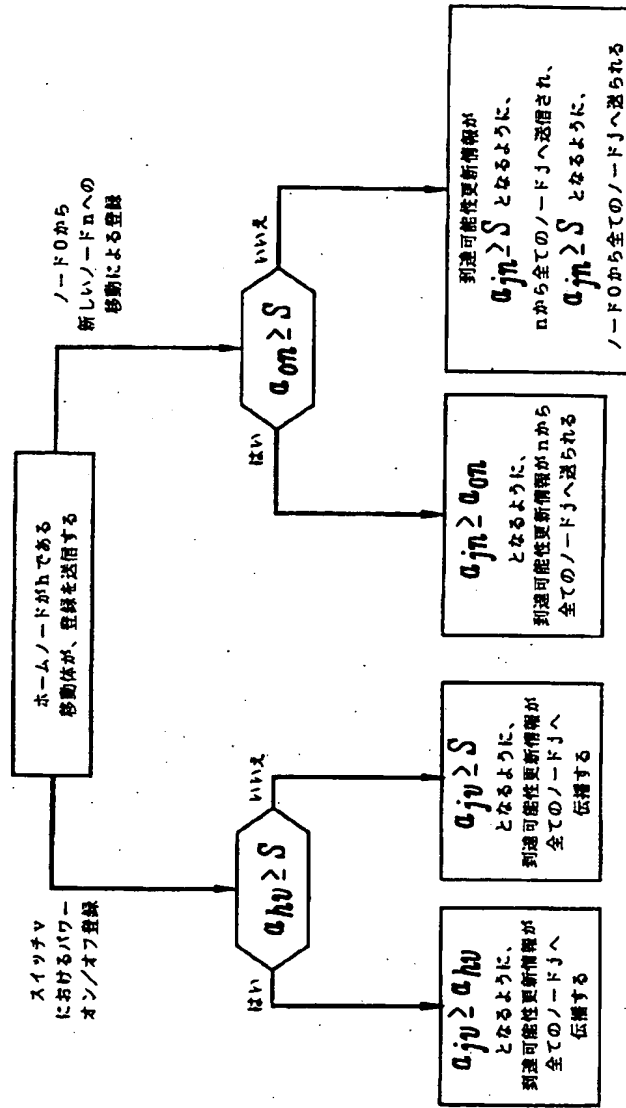
【図10】



【図11】

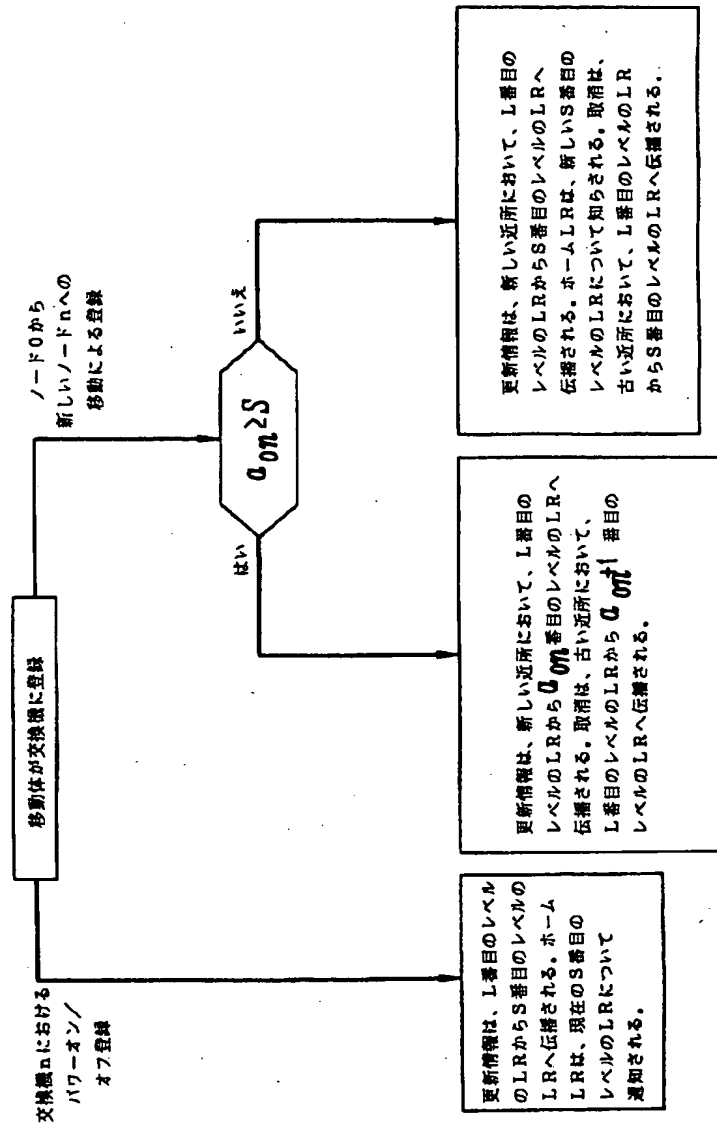


【図12】



[illegible]

【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.6

H04L 12/28

識別記号

FI

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636U. S. A.

(72)発明者 ゴバル クリシュナ ドメティ
アメリカ合衆国、43201 オハイオ、フラ
ンクリン、コロンバス、ウェスト オーク
ランド アベニュー 71、アパートメント
ナンバー2

(72)発明者 マラシ ヴィアラガバン
アメリカ合衆国、07716 ニュージャージ
ー、モンマウス、アトランティック ハイ
ランズ、シアーズ アベニュー 199